


Method for influencing the exhaust gas temperature, and exhaust apparatus to carry out the method.

Patent Number: EP0313922
Publication date: 1989-05-03
Inventor(s): SEMET WOLFGANG
Applicant(s): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)
Requested Patent: ☐ EP0313922, B1
Application Number: EP19880116975 19881013
Priority Number(s): DE19873736844 19871030
IPC Classification: F01N3/20
EC Classification: F01N3/20
Equivalents: ☐ DE3736844
Cited Documents: DE2234181; US3645098; BE836913; DE2237781; DE2303773; DE3618762; US3758278

Abstract

A method is described for reducing the exhaust gas temperature before said gases enter an exhaust gas catalyser. For this purpose, a component of the exhaust gas flow is removed from the exhaust gas system (2) downstream of the exhaust gas catalyser (6), and is fed back into this exhaust gas flow upstream of the exhaust gas catalyser. That cooling component of the exhaust gas flow, particularly in the feedback lines (8a, 8b), in this case reduces the temperature level of the exhaust gas located in front of the exhaust gas catalyser. In the feedback lines there are provided non-return valves (9) which prevent the exhaust gas being branched off upstream of the catalyser but free the path for the component of the flow to be fed back because of the underpressure which occurs periodically in the exhaust gas elbows. A conveyor device (12)

is alternately provided for the flow component which is to be fed back. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 313 922
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88116975.9

(51) Int. Cl.⁴: F01N 3/20

(22) Anmeldetag: 13.10.88

(30) Priorität: 30.10.87 DE 3736844

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.89 Patentblatt 89/18

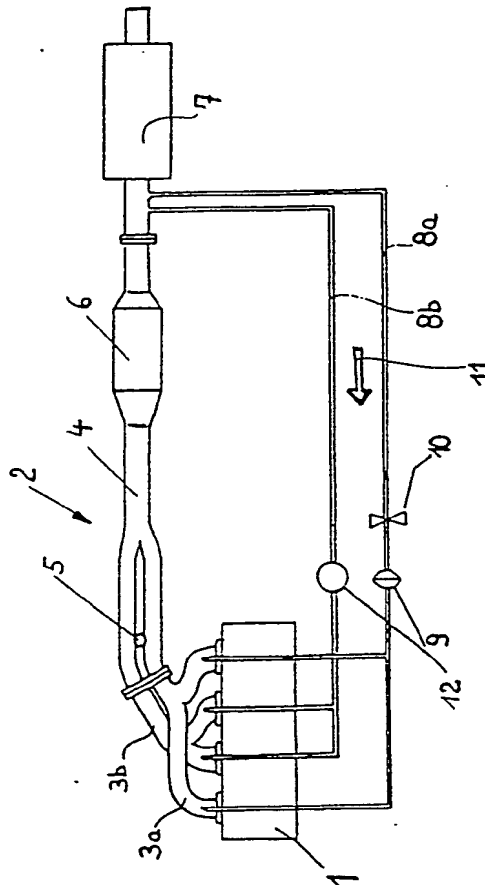
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE
Aktiengesellschaft
Postfach 40 02 40 Petuelring 130 - AJ-30
D-8000 München 40(DE)

(72) Erfinder: Semet, Wolfgang
Friedrich-Engels-Bogen 5
D-8000 München 83(DE)

(54) Verfahren zur Beeinflussung der Temperatur von Abgasen und Abgasanlage zur Durchführung des Verfahrens.

(57) Beschrieben ist ein Verfahren zur Herabsetzung der Temperatur von Abgasen vor ihrem Eintritt in einen Abgaskatalysator. Dazu wird stromab des Abgaskatalysators (6) aus der Abgasanlage (2) ein Abgasteilstrom entnommen, welcher dieser stromauf des Abgaskatalysators wieder zugeführt wird. Jener sich insbesondere in den Rückführleitungen (8a, 8b) abkühlender Abgasteilstrom senkt dabei das Temperaturniveau des vor dem Abgaskatalysator befindlichen Abgases. In den Rückführleitungen sind Rückschlagventile (9) vorgesehen, welche verhindern, daß Abgas stromauf des Katalysators abgezweigt wird, den Weg für den zurückzuführenden Teilstrom aufgrund des in den Abgaskrümmern periodisch auftretenden Unterdruckes jedoch freigeben. Alternativ ist eine Fördervorrichtung (12) für den rückzuführenden Teilstrom vorgesehen.



EP 0 313 922 A1

Verfahren zur Beeinflussung der Temperatur von Abgasen und Abgasanlage zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Beeinflussung der Temperatur von Abgasen im Eintrittsbereich einer in einer Abgasanlage vorgesehenen Abgas-Reinigungsvorrichtung, insbesondere eines Abgas-Katalysators, einer Brennkraftmaschine, sowie auf eine Abgasanlage zur Durchführung dieses Verfahrens.

Abgas-Reinigungsvorrichtungen bzw. die darin zu reinigenden Abgase einer Brennkraftmaschine benötigen zur erfolgreichen Konvertierung schädlicher Abgasbestandteile eine gewisse Betriebstemperatur, welche einen unteren Schwellwert nicht unterschreiten sollte, und insbesondere bei Abgaskatalysatoren stets unterhalb eines oberen Grenzwertes liegen sollte. Bei Überschreiten des oberen Grenzwertes verschlechtert sich der Konvertierungsgrad eines Abgaskatalysators aufgrund thermischer Alterung; bei Auftreten von extrem hohen Temperaturspitzen können sogar Anschmelzungen des im Abgaskatalysator angeordneten Monolithen auftreten. Andererseits ist es erforderlich, den Abgaskatalysator nach einem Start der Brennkraftmaschine binnen kürzestmöglicher Zeit auf die für eine erfolgreiche Konvertierung erforderliche minimale Betriebstemperatur zu bringen.

Ein Verfahren zur Erzeugung einer optimalen Abgaseingangstemperatur für den Abgaskatalysator von Verbrennungsmotoren ist aus der gattungsbildenden DE-OS 34 06 968 bekannt geworden. Dabei wird das Motorabgas in zwei Teilströme geteilt, von denen einer gekühlt und der andere nicht gekühlt wird; die Teilströme werden vor dem Katalysator wieder vereinigt und die Katalysatortemperatur wird durch Veränderung des Mengenverhältnisses der beiden Teilströme geregelt.

Ogleich jenes bekannte Verfahren brauchbare Resultate liefert, so ist es doch in der Ausführung mit großem Aufwand verbunden. Erforderlich sind dabei nämlich zwei separate Abgasleitungen, welche jeweils den gesamten anfallenden Abgasstrom aufzunehmen vermögen, wobei für den zu kühlenden Abgasstrom den Platzbedarf erhöhende aufwendige Kühlmaßnahmen erforderlich sind. Desweiteren wird ein insbesondere hinsichtlich der Abdichtung aufwendiger Umschaltmechanismus benötigt, um den Abgasstrom wunschgemäß auf die beiden verschiedenen Abgasleitungen aufteilen zu können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs aufzuzeigen, welches zur Durchführung einen gegenüber dem bekannten Verfahren deutlich reduzierten Bauaufwand erfordert. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des er-

sten Anspruchs gelöst.

Wird ein der Abgasanlage stromab der Abgas-Reinigungsvorrichtung entnommener Abgas-Teilstrom stromauf der Abgas-Reinigungsvorrichtung in die Abgasanlage eingeleitet, so ist mit diesem Teilstrom eine wirkungsvolle Kühlung des Abgases im Eintrittsbereich der Abgas-Reinigungsvorrichtung erzielbar. Die für den Teilstrom erforderliche Rückführungleitung kann dabei äußerst einfach ausgebildet sein: So ist - da nur ein Teilstrom geführt wird - lediglich ein geringer Platzbedarf erforderlich. Desweiteren kann auf aufwendige Kühlmaßnahmen verzichtet werden, da die über der Rückführstrecke erzielte Kühlwirkung für die erwünschte Temperaturabsenkung nach Einleitung des Teilstromes in die Abgasanlage ausreichend ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere für Abgasanlagen mit Abgaskatalysatoren, da der stromab des Abgaskatalysators entnommene Abgas-Teilstrom keinen freien Sauerstoff enthält, so daß nach Einleitung des Teilstromes in die Abgasanlage bei eventuell im Abgasstrom vorhandenen unverbrannten Kohlenwasserstoffen keine den Katalysator schädigende Nachverbrennung stattfinden kann. Befindet sich in der Abgasanlage eine Sauerstoffsonde, mit Hilfe derer die Brennkraftmaschine zur optimalen Konvertierung des Abgases im Abgaskatalysator mit stöchiometrischem Gemisch betrieben wird, so wird deren Meßergebnis durch den zu Kühlzwecken zurückgeführten Abgas-Teilstrom ebenfalls nicht beeinflusst, da dieser Teilstrom, wenn er stromab des Abgaskatalysators entnommen wird, keinen freien Sauerstoff enthalten kann. Vorteilhafterweise kann der Teilstrom dem Abgas somit bereits stromauf der Sauerstoffs-sonde beigemischt werden, so daß auch die Sonde mit geringeren Abgas-Temperaturen beaufschlagt wird.

Von Vorteil ist das erfindungsgemäße Verfahren desweiteren hinsichtlich der Konvertierung schädlicher Abgasbestandteile: Wegen der zweimaligen Durchströmung zumindest eines Abgasteilstromes durch den Abgaskatalysator ist eine tendenzielle Verringerung der nach dem Katalysator noch meßbaren Abgasemissionen feststellbar.

Ist gemäß Anspruch 2 der Abgas-Teilstrom mengenmäßig steuerbar, so kann, beispielsweise in Abhängigkeit von der mittels eines Temperaturfühlers stromauf der Abgas Reinigungsvorrichtung ermittelten Abgastemperatur die für die erforderliche Abgaskühlung benötigte Teilstrommenge ermittelt und bereitgestellt werden.

Vorteilhafte Ausbildungen einer Abgasanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfah-

rens sind in den Ansprüchen 3 bis 7 beschrieben. Demnach kann für den Abgas-Teilstrom eine einfache Rückführleitung ohne aufwendige Zusatzmaßnahmen vorgesehen sein, wenn in dieser Rückführleitung ein Rückschlagventil vorgesehen ist. Jenes Rückschlagventil hindert die Abgase daran, die Abgasanlage bereits stromauf der Abgas-Reinigungsvorrichtung zu verlassen. Durch die von der periodischen Gaswechsel-Steuerung hervorgerufenen, in der Abgasanlage auftretenden Druckschwingungen wird jedoch bei Unterdruck der Weg für den stromab der Abgas-Reinigungsvorrichtung entnommenen Teilstrom freigegeben; der Teilstrom wird stromauf der Abgas-Reinigungsvorrichtung somit selbsttätig in die Abgasanlage gefördert. Zusätzlich bzw. alternativ zu jenem Rückschlagventil kann ein den Abgas-Teilstrom mengenmäßig steuerndes Drosselorgan beispielsweise in Form eines takten- den Magnetventiles vorgesehen sein.

Ebenso kann das in der Rückführleitung vorgesehene, allgemein als Regelorgan bezeichnete und die Strömungsverhältnisse in der Rückführleitung beeinflussende Element als Fördereinrichtung für den rückgeführten Abgas-Teilstrom ausgebildet sein. Derartige Fördereinrichtungen, beispielsweise Pumpen oder kleine Strömungsverdichter fördern in Betriebspunkten der Brennkraftmaschine, in denen der stromab des Abgaskatalysators herrschende Abgasdruck nicht ausreichend ist, den gewünschten Abgas-Teilstrom stromauf des Abgaskatalysators in die Abgasanlage zurück. Bei entsprechender Ausgestaltung kann dabei die Fördervorrichtung die Funktion des Rückschlagventiles sowie des Drosselorganes übernehmen. Stets empfiehlt es sich dabei, gemäß Anspruch 7 die Mündung der Rückführleitung in dem an der Brennkraftmaschine angeflanschten Abgaskrümmern vorzusehen, da hiermit nicht nur eine hohe Abkühlrate erzielbar ist, sondern dort auch der höchstmögliche Förder-Unterdruck auftritt. Dies ist vorteilhaft in Anwendungsfällen, in denen die Rückführung aufgrund der in der Abgasanlage auftretenden Druckschwingungen erfolgt.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand eines nur prinzipiell dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

An eine Brennkraftmaschine 1 ist eine in ihrer Gesamtheit mit 2 bezeichnete Abgasanlage angeflanscht. Diese setzt sich zusammen aus zwei Krümmern 3a, 3b, einem sich daran anschließenden Abgasrohr 4, in welchem ein Sauerstofffühler 5 angeordnet ist, und welches in die Abgas-Reinigungsvorrichtung (Katalysator) 6 mündet. An diese schließt sich über eine Rohrverbindung ein Nachschalldämpfer 7 an.

Erfindungsgemäß zweigen von der Abgasanlage 2 zwischen dem Katalysator 6 sowie dem Nachschalldämpfer 7 zwei Rückführleitungen 8a, 8b ab,

welche in die Krümmern 3a, 3b münden. In der Rückführleitung 8a ist ein Rückschlagventil 9 sowie ein Magnetventil 10 angeordnet. Das Rückschlagventil 9 verhindert dabei, daß Abgas über die Rückführleitung 8 entgegen der Pfeilrichtung 11 direkt von dem Krümmern 3a zum Nachschalldämpfer 7 gelangen kann. Eine andere Ausbildung ist in der Abgasleitung 8b realisiert, welche eine Fördervorrichtung 12 für den rückzuführenden Abgas-Teilstrom enthält.

Ist das Magnetventil 10 offen, so wird aufgrund des in den Krümmern 3 periodisch auftretenden Unterdruckes unter Zuhilfenahme des vor dem Nachschalldämpfer 7 vorhandenen geringen Abgasgegendruckes (Überdruck) ein Teilstrom von Abgas, welches den Katalysator 6 bereits passiert hatte, über die Rückführleitung 8a in Pfeilrichtung 11 in den Krümmern 3a eingeleitet. In ähnlicher Weise fördert die Fördervorrichtung 12 steuerbar einen Abgas-Teilstrom gemäß Pfeilrichtung 11 zum Krümmern 3b.

Jene Teilströme kühlen sich dabei insbesondere in den Rückführleitungen 8 soweit ab, daß der von der Brennkraftmaschine 1 abgegebene Abgasstrom durch Beimischung dieser Teilströme mit seiner Temperatur auf ein für den Katalysator 6 verträgliches Niveau abgesenkt wird. Durch entsprechende Ansteuerung des Magnetventiles 10 bzw. der Fördervorrichtung 12 können dabei die über die Rückführleitungen 8 geführten Teilströme mengenmäßig derart gesteuert werden, daß das Temperaturniveau nach Zusammenführung in den Krümmern 3 bzw. im Abgasrohr 4 einen gewünschten Wert erreicht. Ermittelt werden kann dieses Temperaturniveau beispielsweise durch einen nicht gezeigten Temperaturfühler, welcher über eine ebenfalls nicht gezeigte Steuereinheit auf das Magnetventil 10 bzw. die Fördervorrichtung 12 ein- greift.

Da der nach dem Katalysator 6 entnommene Abgasteilstrom keinen freien Sauerstoff enthält, wird durch die Beimischung jenes Teilstromes in den Krümmern 3 die Regelung des der Brennkraftmaschine zugeführten stöchiometrischen Gemisches durch den Sauerstofffühler 5 nicht weiter beeinflusst. Das gezeigte Ausführungsbeispiel stellt lediglich eine mögliche Abgasanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Beeinflussung der Temperatur von Abgasen dar; Abwandlungen hiervon sind ohne weiteres denkbar. Wesentlich ist der allgemeine Erfindungsgedanke, wonach ein der Abgasanlage stromab der Abgas-Reinigungsvorrichtung entnommener Abgas-Teilstrom stromauf der Abgas-Reinigungsvorrichtung in die Abgasanlage eingeleitet wird, um das Temperaturniveau der dort befindlichen Abgase zu beeinflussen, insbesondere herabzusetzen.

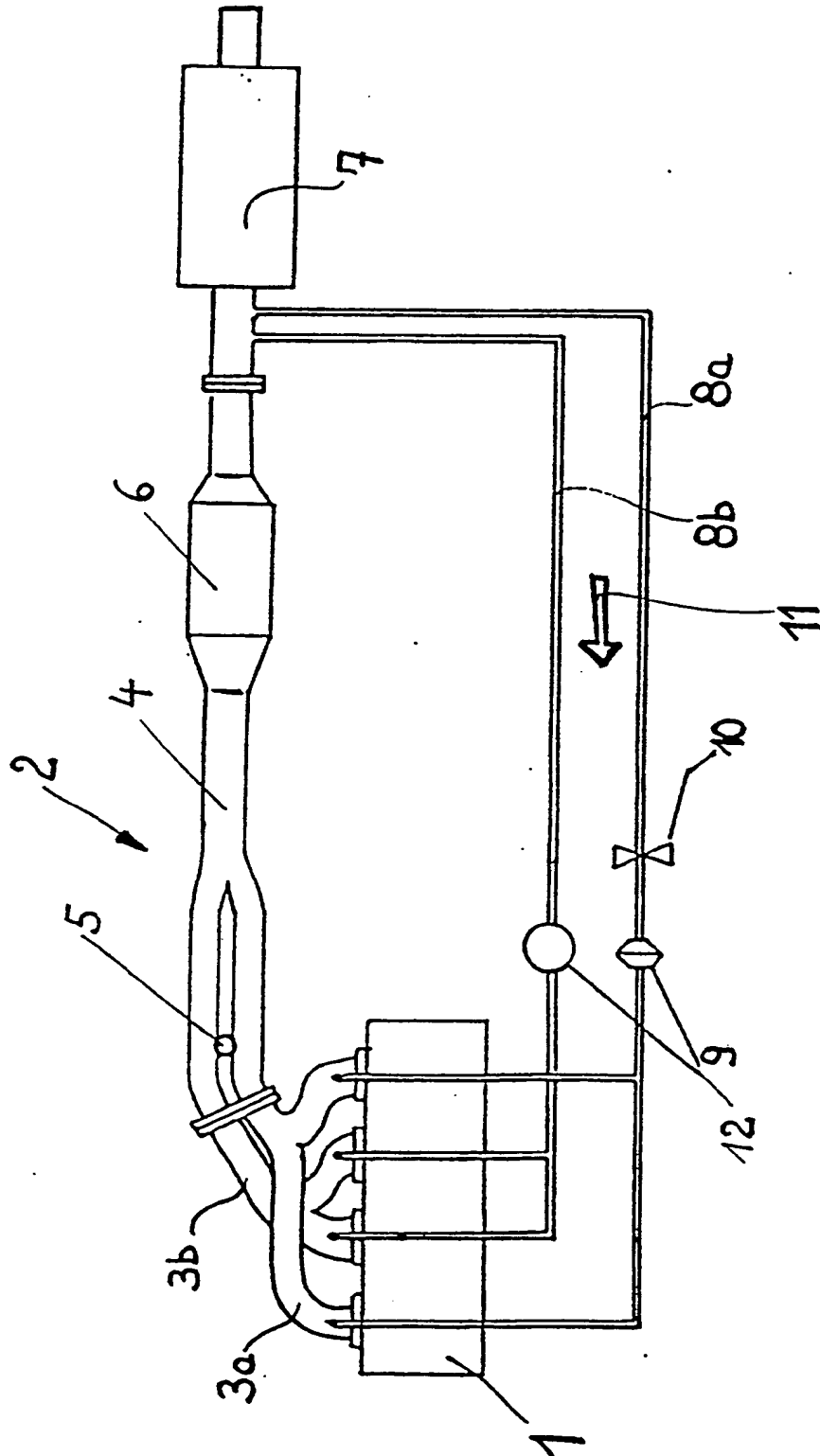
Ansprüche

1. Verfahren zur Beeinflussung der Temperatur von Abgasen im Eintrittsbereich einer in einer Abgasanlage vorgesehenen Abgas-Reinigungsvorrichtung, insbesondere eines Abgas-Katalysators, einer Brennkraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß ein der Abgasanlage (2) stromab der Abgas-Reinigungsvorrichtung (6) entnommener Abgas-Teilstrom stromauf der Abgas-Reinigungsvorrichtung (6) in die Abgasanlage (2) eingeleitet wird. 5 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgas-Teilstrom mengenmäßig steuerbar ist. 15
3. Abgasanlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für den Abgas-Teilstrom eine stromab der Abgas-Reinigungsvorrichtung (6) von der Abgasanlage (2) abzweigende sowie stromauf der Abgas-Reinigungsvorrichtung (6) in die Abgasanlage (2) mündende Rückführleitung (8) vorgesehen ist, in welcher ein Regelorgan angeordnet ist. 20
4. Abgasanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan als Rückschlagventil (9) ausgebildet ist. 25
5. Abgasanlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan als ein die Durchflußmenge in Abhängigkeit von der Abgastemperatur im Eintrittsbereich der Abgas-Reinigungsvorrichtung (6) steuerndes Drosselorgan (Magnetventil 10) ausgebildet ist. 30
6. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan als Fördervorrichtung (12) für den rückzuführenden Abgas-Teilstrom ausgebildet ist. 35
7. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückführleitung (8) in die Abgas-Krümmen (3a, 3b) mündet. 40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 6975

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-2 234 181 (FORD-WERKE) * Seite 3, Zeile 17 - Seite 7, Zeile 3; Figuren 1,2 *	1-6	F 01 N 3/20
X	US-A-3 645 098 (TEMPLIN) * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 4; Spalte 4, Zeilen 20-31; Figuren 3,4,6,7 *	1-3,5-7	
X	BE-A- 836 913 (BANDIN) * Seite 1, Zeilen 19-28; Figur *	1	
A	DE-A-2 237 781 (VOLKSWAGENWERK)		
A	DE-A-2 303 773 (VOLKSWAGENWERK)		
A	DE-A-3 618 762 (VOLKSWAGENWERK)		
A	US-A-3 758 278 (WEBER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 01 N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-02-1989	Prüfer HAKHVERDI M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P0403)